学者学术影响力识别研究
——基于引文全数据的视角*

■ 李铮[1,2] 邓三鸿[1,2] 孔嘉[1,2] 张艺炜[1,2]
[1] 南京大学信息管理学院 南京 210023 [2] 江苏省数据工程与知识服务重点实验室 南京 210023

摘 要: [目的/意义]当前普遍应用的引文评价指标忽视了引文内容的差异性,本研究试图加入引用强度、引用位置、引用情感 3 个因素,并结合作者贡献度,提出一个基于引文的学术影响力评价指标。[方法/过程]给出一个作者贡献度的计算公式,利用层次分析法确定引用强度、引用位置的权重,结合引用强度计算作者学术影响力 AAI 指标。[结果/结论]通过实例效果显示,AAI 指标综合考虑引用内容和作者贡献度,给简单的被引次数增加区分度,为学者学术评价提供新的思路。

关键词: 引用内容分析 学术评价 层次分析法 作者贡献度
分类号: G250
DOI: 10.13266/j.issn.0252-3116.2020.12.010

1 引言

2018 年 7 月,中共中央办公厅、国务院办公厅发布《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》,指出人才评价需要“突出品德、能力、业绩导向,克服唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项倾向,推行代表作评价制度,注重标志性成果的质量、贡献、影响”,同时指出“SCI 和核心期刊论文发表数量、论文引用榜单和影响因子排名”等仅作为科研人才评价参考,注重发挥同行评议机制的作用[1]。引文评价指标已经越来越无法满足学术评价的需求。叶继元提出引文法既是定量又是定性的评价法[2],引文本身一定是被同行评审过,引文内容则是这些同行评审结果的表现,引文内容分析可以为引文的质量判断提供有效的定性指标。

引文全数据可分为结构数据和语义数据。结构数据包括引用频次、引文分布规律、引文关系(主要指共引关系)等;语义数据主要指引用内容信息[3]。引用内容信息可以反映学者在进行论文撰写时的引用行为和引用动机[4]。单篇被引次数、引用位置和引用情感不同可以反映引文在论文撰写者心里不同的重要程度,从而体现论文的影响力。此外,论文是单独完成与论文是合作完成本身也存在区别,作者对于论文不同的贡献度也应考虑[5]。

因此,笔者尝试从引文全数据出发,结合作者贡献度,多角度进行学者学术影响力评价研究。具体而言,从引用强度、引用位置、引用情感和作者署名次序 4 个方面构建一种作者学术影响力评价方法,并以《中国图书馆学报》近 5 年的学术论文为实验数据,计算作者学术影响力指标并分析结果。笔者提出的学者学术影响力指标采用定量与定性相结合的方法对学者影响力进行评估,具有一定的应用价值,可为评价科研成果提供新的思路。

2 相关研究

2.1 学术影响力评价概述

早期的学术评价主要采用同行评议的方法,这是由同一学科或研究领域的专家按照一定的标准对学术期刊、科研人员和机构及其成果进行评价的定性方法,

* 本文系国家社会科学基金项目“大数据环境下学术成果真实价值与影响的实时预测及长期评价研究”(项目编号:19BTQ062)研究成果之一。

作者简介: 李铮(ORCID:0000-0003-4569-298X),硕士研究生;邓三鸿(ORCID:0000-0002-6910-3935),教授,博士生导师,博士,通讯作者,E-mail:sanhong@nju.edu.cn;孔嘉(ORCID:0000-0002-4285-9636),硕士研究生;张艺炜(ORCID:0000-0001-6006-0396),博士研究生。

收稿日期:2019-09-30 修回日期:2020-02-09 本文起止页码:87-94 本文责任编辑:徐健

这种方法相对权威但有可能会受专家主观偏好的影响[6]。由此，学术评价引入了更为客观的定量统计。当前基于传统文献计量学的个人学术影响力评价指标主要有论文总数、引文总数、篇均被引数、重要论文数及其被引次数、期刊影响因子[7]。论文量和引文量是评价的两个基本测度，篇均被引能够衡量论文数不同的学者的学术影响力，但可能存在优秀论文被“拖累”的情形。重要论文被引次数可以在一定程度上弥补这个缺陷，但重要论文的界定没有统一，主观性较高。影响因子是指一定时间内某期刊论文的平均被引率[8]。影响因子易于计算，是目前评价期刊质量广泛应用的指标。然而不足的是，期刊的大多数被引量来自于其刊载论文的少数文献[9]，所以使用期刊影响因子来评价期刊刊载的某一篇论文或论文作者会存在较大偏差。2005 年 J. E. Hirsch 提出 h 指数作为个人高影响特征的测度指标[10]。h 指数兼顾考虑了论文的数量与质量，但不利于发文较少的年轻学者，只增不减的 h 指数特性也忽略了学术评价的动态性。F. Radicchi 等构建作者引用网络，根据 PageRank 算法原理获得作者影响力排序[11]。

这些定量的引文评价指标计算快速便捷，但未考虑论文的作者贡献度问题。J. K. Wan 等考虑论文的合作人数与作者的署名次序提出了新指标 h_p 指数[12]。T. Tscharntke 等给出了 4 种计算多作者贡献度的建议方法，分别是：①按顺序决定贡献；②平均贡献；③强调第一作者和最后一个作者的贡献；④按百分比分配[13]。M. Schreiber 提出了以每篇论文作者数量的倒数来计算的 h_m 指数[14]。V. Larivière 等认为第一作者是论文内容的主要责任人[15]。何祎雯等在 L. Bertoli-Barsotti 教授提出的量化作者影响力指标 h_w 指数[16]的基础上进一步优化，探讨了科研人员 h'_w 指数与署名一作、二作论文数量的相关性，通过实例验证将作者贡献纳入到作者学术评价中是合理的[17]。

2010 年，J. Prime 等提出评价社会影响力和短期影响力的替代计量学（Altmetrics）[18]，采用多平台的数据统计分析，是对传统评价方法的有力补充[19]。刘晓娟等通过实例验证了以阅读数和标签数为代表的 Altmetrics 指标可以在一定程度上评估文献的影响力[20]。赵蓉英等提出了基于 Altmetrics 的学术论文影响力评价指标[21]。但 Altmetrics 仍处于发展阶段，存在数据可信度难以区分、多数据整合困难等问题[22]。

2.2 引用内容评价研究概述

传统的学术评价指标由于引用动机的复杂性也可能造成单篇论文不同引用的重要程度差异。引用位置能够在一定程度上反映作者著写论文时的引用动机[23]，将引用位置纳入引文评价极具意义。H. Voos 等最早提出了基于引用位置的研究，发现不同位置的引用句对文章的贡献度不同[24]。S. MariČIĆ 等通过实验分析指出“方法”“实验结果”和“总结”部分的引用比“引言”部分的引用更重要[25]。V. Cano 探究引文类型、效用和引用位置之间的关系，并检验引用位置作为一个新的计量因素的有效性[26]。N. Sombatsompop 等通过对文章影响因子、位置影响因子和期刊影响因子的计算和比较，进行定量评价[27]。

同时，不同的引文在单篇论文中引用次数并不均等于一次，有些引文会被引用多次。一般而言，一篇引文的单篇被提及次数越多，说明它在该施引文献中越重要。Y. Ding 等将在论文中被提及的次数定义为 CountX，是否被引用的次数为 CountOne，发现 CountOne 和 CountX 两种统计方法对高被引论文排序有较大影响[28]；刘盛博认为引文质量是引文在文献中具体被引频次与引文在参考文献中出现频次的比值[29]；胡志刚将这种“引文在施引文献正文中被引用或提及的次数”称为引用强度，通过识别引文的引用位置、引用强度和引用语境来揭示引文在施引文献中的功能与作用[4]；X. Zhu 等提出的 hip 指数是根据引用强度对引用进行加权，获得了比 h 指数更好的效果[30]。

此外，论文撰写者在引用论文时会赋予一定的情感，或正面、或负面、或中立，不同于引用位置和引用强度这样较为客观的、能够揭示引用动机与行为的指标，引用情感往往是主观情感的判别，能够揭示作者对引文的态度。魏杨烨等将引用性质划分为正面、负面和中性引用，通过引用强度和引用性质分析对引文进行了评价[31]；耿树青等提出了一种基于被引次数与引用情感的单篇论文影响力评价方法，使用层次分析法计算指标权重，通过实例验证其可行性与实际效果[32]。因此，笔者尝试根据引用位置、引用强度和引用情感来衡量论文影响力，并通过作者贡献度加权来获得最终的作者学术影响力。

3 作者学术影响力评价方法

3.1 AAI 指标

学者的影响力可分为学术影响力和社会影响力，其中，学术影响力被认为是学术界或同行对其学术

研究成果的认可程度[33]，而学术论文是主要的科研成果之一。传统的论文评价方法认为论文的学术影响力可以通过被引频次指标判定，耿树青等认为其忽略了引用情感的差异，提出了论文学术影响力指标，即它的3类引用情感的频次和权重的乘积之和[32]，笔者在此基础上增加了引用强度和引用位置，因此，一篇论文 p 的学术影响力 PI(p)是引用它的引用强度、引用位置和引用情感的权重与其对应的频次的乘积之和，即：

$$PI(p) = \sum W_{position} \cdot W_{sentiment} \cdot N_c \quad \text{公式 (1)}$$

其中，PI(p)是论文 p 的学术影响力数值；$W_{position}$、$W_{sentiment}$ 分别表示引用位置、引用情感的权重；N_c 表示在位置和情感一定的情况 c 中论文的引用强度。

在此仅考虑学术论文作为学者的学术成果，学者的学术影响力等于其所有论文的影响力之和。而论文大多由学者合作完成，对每篇论文的贡献度不同，将论文的学术影响力数值以学者对其的贡献度进行划分。因此，按照作者贡献度进一步得到作者 a 的学术影响力 AAI(a)是作者参与完成的论文的学术影响力和作者的贡献程度权重的乘积之和，即：

$$AAI(a) = \sum_{j=1}^{n} W_{author} \cdot PI_j \quad \text{公式(2)}$$

其中，AAI(a)是作者 a 的学术影响力数值；PI 表示作者 a 参与完成的论文的学术影响力数值；W_{author} 表示在该篇论文中的作者贡献度权重。

引用强度的计算方式采用胡志刚提出的“引文在施引文献正文中被引用或提及的次数”。下面对上述涉及的引用位置、引用情感和作者贡献度3个指标进一步细化。

（1）引用位置。S. MariČIĆ 等将文章结构划分为“引言”“方法”“结果”“结论与讨论”4个部分[34]；N. Sombatsompop 等将引用位置分为“引言”“实验与材料”“结果与讨论”“结论与其他”4种类型[27]；胡志刚在其博士论文中提及 IMRDC 结构，是指学术论文由“引言”“数据与方法”“结果”“结论和讨论”等几部分构成[4]；章成志等将引用位置分为“引言”“相关研究”“数据”“方法”“实验”“讨论”“结论”7个部分[35]。结合实际标注情况发现，不少中文文献通常会将“引言”和“相关工作”分为两个章节，前者更偏向研究的应用背景与意义，而后者往往是对论文中涉及的方法和技术的论述。因此，笔者将引用位置划分成“引言”“文献综述”“数据与方法”“实验与结果”“结论与讨论”5个二级指标。

（2）引用情感。当前多数研究将引用情感分为正面引用、负面引用和中性引用3个基础类别，引用情感的类别描述具体见表1，本文按此标准进行情感划分。

表1　引用情感的类别描述[36－38]

分类	描述	
正面	（1）肯定或表扬引用的工作	
	（2）应用被引论文的方法、工具或数据库	
	（3）方法和结果的比较	
中性	不包含情感词	①相关研究背景或介绍
	的描述性引用	②理论基础，概念、原则、方法或结果的引用
		③实验基础，包括实验条件、流程、环境和结果
负面	（1）指出被引论文的不足	
	（2）包含转折或否定性引用	

（3）作者贡献度。笔者考虑根据作者的署名次序来分配作者贡献权重，采用 N. T. Hagen 等在2008年提出的作者贡献率等级公式[39]来衡量作者贡献度，具体如下：

$$W_{author}(i) = \frac{1}{i \cdot \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{i}} \quad \text{公式(3)}$$

其中，$W_{author}(i)$是单篇论文中作者贡献度权重；i 表示作者在论文中的署名位次；N 表示论文的作者数量。

3.2　权重计算

上述针对引用位置和引用情感提出了二级指标，需要进一步计算指标权重。本研究采用层次分析法（Analytical Hierarchy Process，AHP）[40]确定二级指标权重。AHP 是把指标两两比较，将主观判断以数值的方式量化，此处采用1－9的比例标度。为了让判断尽可能的科学、公正，邀请相关研究领域专家填写调查问卷。本研究邀请了15位南京相关学校的专职教师及博士参与。使用 AHP 计算权重的具体步骤如下：

步骤1：分别构建引用位置和引用情感的评估指标体系。

步骤2：向专家介绍课题，询问专家对拟定指标的修改意见，最终根据专家意见将“结论”与“讨论”两个指标合并为一个指标，得到最终的判断矩阵。

步骤3：再次向专家发放问卷，收回问卷15份。采用和积法逐一计算判断矩阵的最大特征根和特征向量，并进行一致性检验（CR＜0.1），如果无法通过一致性检验，反馈给对应的评分者进行适当修改。如果某个专家结果与其他专家结果整体存在较大差异，询问原因并做相应的补充解释，反馈给对应的评分者进行适当修改。

步骤4：设定各专家的权重系数相同，对判断矩阵

的数值计算几何平均值,取最接近的标度作为最终的判断矩阵结果,计算最大特征根和进行一致性检验。如无法通过一致性检验仍需反馈给评分者进行适当修改。

进行上述步骤,最终得到的引用位置和引用情感的综合判断矩阵结果见表 2 和表 3,两个综合判断矩阵均通过了一致性检验($CR < 0.1$)。可以发现,从"引言"至"结论与讨论",引用位置的重要性不断增加,"数据与方法"的权重将近是"引言"的两倍,"结论与讨论"的权重则接近"引言"的三倍;"正面引用"的重要性远远高于"中性引用"和"负面引用","中性引用"的重要性接近"负面引用"的两倍。不少论文在引言中引用说明研究的经济政治背景等,或者采用罗列的方式引用相关论文,并没有对论文成果进行简介和点评,因此权重低于其他几个部分。而在结论部分的引用虽然不多,但往往是借用他人的成果来做一些探讨和展望,因而权重更高些。

表 2 引用位置的综合判断矩阵及一致性检验结果

	引言	文献综述	数据与方法	实验与结果	结论与讨论	$W_{position}$
引言	1	1/2	1/2	1/2	1/2	0.109 4
文献综述	2	1	1	1/2	1/2	0.165 1
数据与方法	2	1	1	1	1/2	0.190 1
实验与结果	2	2	1	1	1	0.249 5
结论与讨论	2	2	2	1	1	0.285 9
	最大特征值 $\lambda_{max} = 5.096\ 6$			一致性 $CR = 0.021\ 6$		

表 3 引用情感的综合判断矩阵及一致性检验结果

	正面引用	中性引用	负面引用	$W_{sentiment}$
正面引用	1	4	5	0.680 6
中性引用	1/4	1	2	0.201 4
负面引用	1/5	1/2	1	0.118 0
	最大特征值 $\lambda_{max} = 3.024\ 6$		一致性 $CR = 0.021\ 2$	

4 实证研究与结果分析

4.1 数据来源与处理

目前,引文内容分析大多采用英文文献作为研究数据,而研究中文文献较少。因此,笔者选择图书情报学权威期刊《中国图书馆学报》2014 – 2018 年的学术论文作为实验数据,对图书馆领域学者的影响力计算做个示例。经初步筛选后剩余 208 篇,从中抽取共 9 336句引用句。

首先,对引用句标注引用位置。学术论文可分为实证性研究和非实证性研究两种类型[41],实证性研究是通过对原始数据的观察而得出结论;非实证性研究则是综合已有成果通过论证而得出新的结论,以论证、说理为主。非实证性的论文,例如《科研模式变革中的数据管理服务:实现开放获取、开放数据、开放科学的途径》,全文没有方法和实验,无法对文中的引用句标注引用位置,在标注过程中将其标注为 0,在后续涉及引用位置权值时以均值 0.2 为计。标注方法首先判断是否为实证性研究论文,如果不是,直接标注为 0;如果是,则需结合论文章节题名及上下文内容判断其属于什么位置,标注对应的引用位置。由于标注难度较低,易于区分,整个标注过程由一名相关专业的学生完成。其次是对引用情感的标注,需结合引用句的上下文进行判断,由两名相关专业的学生各自完成标注,最后整合标注结果,标注不同的地方经讨论后确定。标注数据样例见表 4。

引用位置和引用情感的标注结果统计如表 5 和表 6 所示。共有 4 252 句引用句能够标注位置,其中,在文献综述的引用最多,占比高达 42.1%;其次是引言部分,占比 24.5%;其他 3 个部分的引用较少。由表 6 可以看出,绝大部分的引用都是中性引用,只有极少的引用存在正面(5.2%)与负面(0.8%)的情感。学术论文专业性较强,论文作者在措辞时更为严谨,包含的情感较少。

最后统计作者,合并因表述或拼写不同的同一作者,因数据领域较狭窄简单区分重名作者,最终共有 8 768位作者。

4.2 结果分析

根据 3.1 中的公式和 3.2 中的权重计算 AAI 指标,对 AAI 指标与引用强度进行相关分析,Pearson 相关性为 0.850,在 0.01 水平上显著相关。整体而言,AAI 指标依然是基于引用强度的。绘制引用强度和 AAI 指标对比散点图,取引用强度 10 次以上的作者,共 119 位,以引用强度降序排列,得到图 1。可以看到,AAI 指标给予同一引用强度的作者明显的区分度。

按照 AAI 指标降序排列,表 7 为 TOP20 的作者,给出该学者在 AAI 指标评价过程中涉及的文献数量和被引频次以及 h 指数作为对比。此处 h 指数仅为粗略估计,无法囊括所有数据库,外文学者直接使用 Web of Science 给出的 h 指数作为参考,而国内学者发的外文相对较少,采用中文数据库 CNKI 可以获得更为接近真实值的 h 指数。因此,国内学者选择数据库 CNKI,通过限定机构和研究领域去除同名作者,统计论文被引情况并排序,计算 h 指数。

表4　标注数据样例

引用句	被引文献	施引文献	引用位置	引用情感
在教育学领域，Fenwick、Edward 等基于行动者网络理论分析了教育改革过程中行动者及其相互之间的关系，为教育学领域的研究提供了新的思路[15]	[15] Fenwick T. Reading educational reform with actor network theory: fluid spaces, otherings, and ambivalences [J]. Educational philosophy and theory, 2011, 43 (1): 114－134.	赵宇翔,刘周颖,宋士杰. 行动者网络理论视角下公众科学项目运作机制的实证探索[J]. 中国图书馆学报,2018,44(6):59－74.	文献综述	正面引用
功能单元理论借鉴了 Swales 的研究空间理论（Creating a Research Space, CARS）、语步分析[38]等体裁分析理论，识别出科学论文中的41个功能单元	[38] Swales J. Genre analysis: English in academic and research settings [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.	王晓光,李梦琳,宋宁远. 科学论文功能单元本体设计与标引应用实验[J]. 中国图书馆学报,2018,44(4):73－88.	数据与方法	中性引用
Newman 还指出，信息网络的特点，是网络中的节点和联系标识了信息（或知识）的存储和扩散[3]	[3] Newman M E J. Networks: an introduction [M]. Oxford: Oxford University Press, 2010.	赵星. 信息网络关键节点对之删除判定[J]. 中国图书馆学报,2018,44(5):47－58.	引言	中性引用
此外，已有研究也表明[58]，对于不同粒度的聚合单元，希望以段为聚合单元的被调查者所占比例最大，达30%以上	[58] 陈飞飞. 学科领域网络信息资源深度聚合的用户需求研究[D]. 广州:中山大学, 2014.	曹树金,李洁娜,王志红. 面向网络信息资源聚合搜索的细粒度聚合单元元数据研究[J]. 中国图书馆学报,2017,43(4):74－92.	实验与结果	中性引用
TAM2 模型认为主观规范通过内在化过程（Internalization）可以影响有用性认知变量[28]	[28] Venkatesh V, Davis F D. A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies [J]. Management science, 2000, 45(2): 186－204.	李武,赵星. 大学生社会化阅读 APP 持续使用意愿及发生机理研究[J]. 中国图书馆学报,2016,42(1):52－65.	结论与讨论	中性引用
文献[13]对此类数值信息也做过研究，不过没有文献[3]介绍得详细	[3] 毋菲. 数值信息的抽取方法研究[D]. 太原:山西大学, 2010.	吴超,郑彦宁,化柏林. 数值信息抽取研究进展综述[J]. 中国图书馆学报,2014,40(2):107－119.	0	正面引用
文献[13]对此类数值信息也做过研究，不过没有文献[3]介绍得详细	[13] 史海峰. 基于 CRF 的中文命名实体识别研究[D]. 苏州:苏州大学, 2010.	吴超,郑彦宁,化柏林. 数值信息抽取研究进展综述[J]. 中国图书馆学报,2014,40(2):107－119.	0	负面引用

表5　引用位置分类结果

引用位置	数量(次)	占比(%)
引言	1 041	24.5
文献综述	1 791	42.1
数据与方法	508	11.9
实验与结果	510	12.0
结论与讨论	402	9.5
总计	4 252	100

表6　引用情感分类结果

引用情感	数量(次)	占比(%)
正面引用	481	5.2
中性引用	8 780	94.0
负面引用	75	0.8
总计	9 336	100

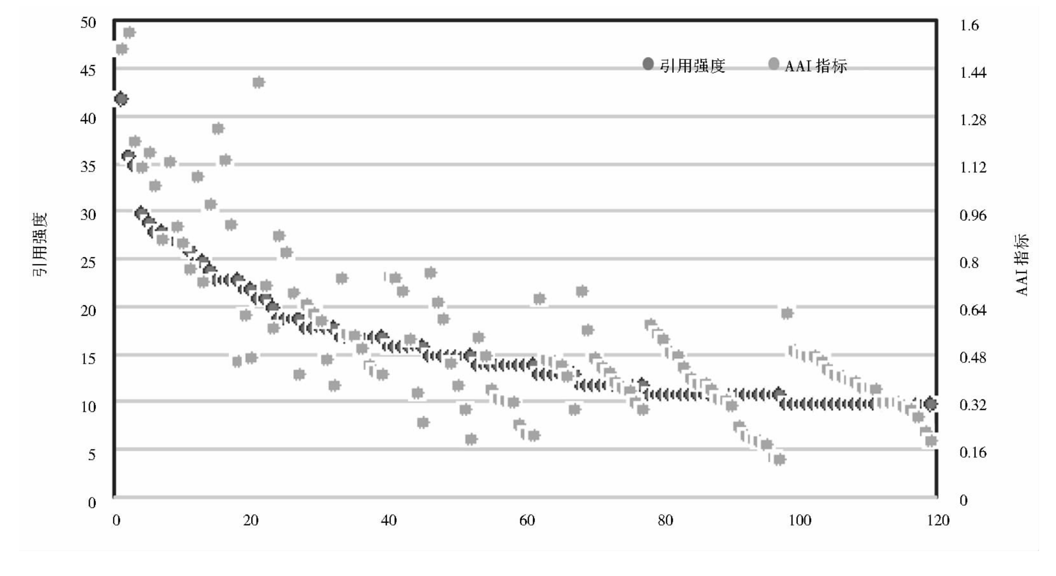


图1　被引次数与 AAI 指标对比图

表 7　作者学术影响力评价结果

作者	文献数量	被引频次	引用强度	AAI 指标	h 指数
温有奎	13	23	36	1.570 096	22
于良芝	19	28	42	1.511 729	28
E. Garfield	11	20	21	1.400 946	150(wos)
李武	10	14	23	1.244 469	25
邱均平	23	30	35	1.203 53	62
钱存训	12	14	29	1.165 28	8
S. Teufel	15	15	23	1.137 182	6(wos)
程焕文	20	25	27	1.135 145	29
C. L. Palmer	13	14	30	1.117 095	11(wos)
叶继元	10	13	25	1.084 238	29
李国新	20	23	28	1.051 677	35
K. Church	3	4	24	0.993 182	7(wos)
吴建中	17	22	23	0.922 124	23
肖希明	18	20	27	0.914 104	35
M. Dewey	6	6	19	0.886 422	2(wos)
闫慧	11	20	28	0.874 016	11
马费成	21	27	27	0.857 423	43
B. Cronin	7	7	19	0.831 626	19(wos)
李广建	9	10	26	0.772 893	25
R. S. Taylor	2	2	15	0.760 194	3(wos)

由表 7 可以看出，被引频次与引用强度还是存在一定差异，平均每篇引文在单篇学术论文中被提及1.5次左右。排名第一的作者是中国科学技术信息研究所的温有奎，发表了 13 篇知识元相关的论文，详见表 8，其中前 12 篇为一作，引用强度排列第 2，达 36 次，但多数在引言和文献综述部分。南开大学商学院信息资源管理系教授于良芝，以第一作者的身份发表多篇图书馆学和信息服务的相关文献，引用强度为 42 次，排名第 2。上海交通大学的李武主要专注于社会化阅读研究，部分为正面被引，排名第 4。K. Church 以第一作者身份发表 *Mobile information access*:*A study of emerging search behavior on the mobile Internet* 和 *A large scale study of European mobile search behaviour*，虽然被引频次不高但引用强度高，且大多在实验与结果中被提及，所以能够排名 12。

表 8　排名第一的作者数据示例

序号	被引文献	引用文献	引用强度
1	《知识元链接理论》	《科学论文功能单元本体设计与标引应用实验》、《面向网络信息资源聚合搜索的细粒度聚合单元元数据研究》、《信息聚合概念的构成与聚合模式研究》	3
2	《网格技术将带来知识管理革命》	《知识元的内涵、结构与描述模型研究》	1
3	《基于知识元的文本知识标引》	《知识元的内涵、结构与描述模型研究》、《信息聚合概念的构成与聚合模式研究》、《数值信息抽取研究进展综述》	8
4	《知识元挖掘》	《知识元的内涵、结构与描述模型研究》、《数值信息抽取研究进展综述》	4
5	《碎片化科研创新点动态挖掘研究》	《知识元的内涵、结构与描述模型研究》、《认知计算——单篇学术论文评价的新视角》	3
6	《基于"知识元"的知识组织与检索》	《知识元的内涵、结构与描述模型研究》、《面向网络信息资源聚合搜索的细粒度聚合单元元数据研究》、《信息聚合概念的构成与聚合模式研究》	3
7	《Wiki 知识元语义图研究》	《信息聚合概念的构成与聚合模式研究》	1
8	《基于 Web 的情报知识元挖掘与语义集成地图》	《信息聚合概念的构成与聚合模式研究》、《数值信息抽取研究进展综述》	5
9	《基于知识元的知识发现》	《数值信息抽取研究进展综述》	1
10	《基于创新点的知识元挖掘》	《信息聚合概念的构成与聚合模式研究》、《学术论文中方法知识元的类型与描述规则研究》	2
11	《文本知识元标引》	《数值信息抽取研究进展综述》	3
12	《基于知识元语义网格平台的知识发现研究》	《面向网络信息资源聚合搜索的细粒度聚合单元元数据研究》	1
13	《基于引文链的知识元挖掘研究》	《科学论文功能单元本体设计与标引应用实验》	1

从整体来看，前 20 学者的 h 指数整体较高，AAI 指标能够在一定程度上将 h 指数较高的学者挑选出来。AAI 指标是一个可衡量短期影响力也可衡量长期影响力的指标，取决于选择文献的时间跨度和范围。h 指数受发文数量影响较大，且只增不减，科研时间越长 h 指数越大；而 AAI 指标选择特定时间段的相关领域研究论文来计算，受学者的发文数量和科研生涯长度的影响较小，不论是提出经典理论的资深学者还是提出了新兴研究方法的年轻学者都有可能获得较高的 AAI 值。例如表中的人民大学信息资源管理学院教授闫慧，是位较年轻的学者，但根据 AAI 指标的计算结果也进入了前 20。

有研究表明，很多施引作者仅仅读了 20% 的参考文献[42]，而 AAI 指标不再局限于被引频次，引入引用强度、引用位置、引用情感，将施引作者认真阅读、描述或评论的引文"挑选"出来，给予更高的权重。本文采用的指标较多，在数据量上稍显不足，导致出现有些作者仅被少量论文引用但由于引用强度较高、引用位置较重要、有正面的引用情感而获得更高的 AAI 值，当数据量更大时各项指标会更为平衡，AAI 指标的数据差

距也会拉开。

5 总结与展望

笔者在引用次数的基础上,加入引用强度、引用位置和引用情感,并结合作者贡献度,提出了评估作者学术影响力的 AAI 指标。接着,通过调研文献给出引用强度和作者贡献的计算公式,使用专家问卷调查和层次分析法确定引用位置和引用情感的权重,由此获得最终的 AAI 指标计算公式。最后,通过实例展示了指标效果并验证新指标的合理性与有效性。AAI 指标能够更加全面地反映引用次数的质量,并按照作者署名次序划分作者贡献度,从论文影响力上升至作者学术影响力。

本文研究仍存在一些不足之处:①由于标注难度,研究仅使用了《中国图书馆学报》近 5 年数据做实例展示,数据量不足使计算得到的 AAI 指标数值十分接近,且数据领域太过狭窄。②由于数据量较少,所以面对作者署名问题仅需简单处理,当数据量扩大后还需寻找快速有效的解决方法。在数据标注上采用人工标注的方法,无法推向更广阔的数据,下一步还需尝试机器学习方法实现大批量处理。③作者学术影响力仅是学者影响力的一部分,专利、开发软件等并未纳入考量,同时学者的社交影响力也不可忽视。如何将这些多维数据串联起来,实现一个综合的学者影响力评价还需进一步研究。

参考文献:

[1] 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》[EB/OL].[2019－09－29]. http://www.gov.cn/zhengce/2018-07/03/content_5303251.htm.
[2] 叶继元. 引文法既是定量又是定性的评价法[J]. 图书馆,2005(1):43－45.
[3] 赵蓉英,曾宪琴,陈必坤. 全文本引文分析——引文分析的新发展[J]. 图书情报工作,2014,58(9):129－135.
[4] 胡志刚. 全文引文分析方法与应用[D]. 大连:大连理工大学,2014.
[5] HIRSCH J E. An index to quantify an individual's scientific research output that takes into account the effect of multiple coauthorship[J]. Scientometrics,2010,85(3):741－754.
[6] 蒋国华,方勇. 科学计量学与同行评议[J]. 中国科技论坛,1998(6):25－28.
[7] 高志,张志强. 个人学术影响力定量评价方法研究综述[J]. 情报理论与实践,2016,39(1):133－138.
[8] GARFIELD E. Citation analysis as a tool in journal evaluation[J]. Science,1972,178(4060):471－479.
[9] GUPTA H M,CAMPANHA J R,PESCE R A G. Power-law distributions for the citation index of scientific publications and scientists[J]. Brazilian journal of physics,2005,35(4a):981－986.
[10] HIRSCH J E. An index to quantify an individual's scientific research output [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA CPNAS,2005,102(46):16569－16572.
[11] RADICCHI F,FORTUNATO S,MARKINES B,et al. Diffusion of scientific credits and the ranking of scientists[J]. Physical reviewe,2009,80(5):056103.
[12] WAN J K,HUA P H,ROUSSEAU R. The pure h-index: calculating an author's h-index by taking co-authors into account[J]. Collnet journal of scientometrics & information management,2007,1(2):1－5.
[13] TSCHARNTKE T,HOCHBERG M E,RAND T A,et al. Author sequence and credit for contributions in multiauthored publications [J]. PLoS biology,2007,5(1):e18.
[14] SCHREIBER M. To share the fame in a fair way,hm modifies h for multi-authored manuscripts[J]. New journal of physics,2008,10(4):040201.
[15] LARIVI? RE V,SUGIMOTO C R,BERGERON P. In their own image? a comparison of doctoral students' and faculty members' referencing behavior[J]. Journal of the American society for information science and technology,2013,64(5):1045－1054.
[16] BERTOLI-BARSOTTI L,LANDO T. On a formula for the h-index [J]. Journal of informetrics,2015,9(4):762－776.
[17] 何祎雯,王博雅,钟云志. 基于作者主要贡献的科研人员(h'w)指数研究[J]. 情报杂志,2018,37(7):167－175.
[18] PRIEM J,HEMMINGER B H. Scientometrics 2.0: new metrics of scholarly impact on the social Web[J]. First monday,2010,15(7):5.
[19] 刘春丽. Web 2.0 环境下的科学计量学:选择性计量学[J]. 图书情报工作,2012,56(14):52－56.
[20] 刘晓娟,周建华,尤斌. 基于 Mendeley 与 WoS 的选择性计量指标与传统科学计量指标相关性研究[J]. 图书情报工作,2015,59(3):114－120.
[21] 赵蓉英,郭凤娇,谭洁. 基于 Altmetrics 的学术论文影响力评价研究——以汉语言文学学科为例[J]. 中国图书馆学报,2016(1):96－108.
[22] 杨瑞仙,李贤,李志. 学术评价方法研究进展[J]. 情报杂志,2017,36(8):110－116.
[23] 王剑,高峰,满芮,等. 基于引用频次和内容分析的引文分布与动机关系研究[J]. 情报杂志,2013,32(9):100－103.
[24] VOOS H,DAGAEV K S. Are all citations equal? or,did we Op. Cit. your idem? [J]. The journal of academic librarianship,1976,1(6):19－21.
[25] MARIČIĆ S,SPAVENTI J,PAVIČIĆ L,et al. Citation context versus the frequency counts of citation histories[J]. Journal of the American Society for Information Science,1998,49(6):530－540.
[26] CANO V. Citation behavior: classification,utility,and location

[J]. Journal of the American Society for Information Science, 1989, 40(4):284-290.

[27] SOMBATSOMPOP N, KOSITCHAIYONG A, MARKPIN T, et al. Scientific evaluations of citation quality of international research articles in the SCI database: Thailand case study[J]. Scientometrics, 2006, 66(3):521-535.

[28] DING Y, LIU X, GUO C, et al. The distribution of references across texts: some implications for citation analysis[J]. Journal of informetrics, 2013, 7(3):583-592.

[29] 刘盛博, 丁堃. 基于引用内容的引文评价分析[C]//第九届中国科技政策与管理学术年会论文集. 济南:中国科学学与科技政策研究会, 2013.

[30] ZHU X, TURNEY P, LEMIRE D, et al. Measuring academic influence: not all citations are equal[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2015, 66(2):408-427.

[31] 魏杨烨, 孙玉琦, 汪琦凡. 基于引用频次和引用内容的引文评价分析[J]. 情报探索, 2016(8):116-120.

[32] 耿树青, 杨建林. 基于引用情感的论文学术影响力评价方法研究[J]. 情报理论与实践, 2018, 41(12):93-98.

[33] HOUTEN B A V, PHELPS J, BARNES M, et al. Evaluating scientific impact[J]. Environmental health perspectives, 2000, 108(9):A392-A393.

[34] MARIČIĆ S, SPAVENTI J, PAVIČIĆ L, et al. Citation context versus the frequency counts of citation histories[J]. Journal of the American Society for Information Science, 1998, 49(6):530-540.

[35] 章成志, 李卓, 赵梦圆, 等. 基于引文内容的中文图书被引行为研究[J]. 中国图书馆学报, 2019, 45(3):96-109.

[36] SPIEGEL-ROSING I. Science studies: bibliometric and content analysis[J]. Social studies of science, 1977, 7(1):97-113.

[37] TEUFEL S. Automatic classification of citation function[C]//Proc. 2006 conference on empirical methods in natural language processing. Sydney: Association for Computational Linguistics, 2006.

[38] 刘盛博, 王博, 唐德龙, 等. 基于引用内容的论文影响力研究——以诺贝尔奖获得者论文为例[J]. 图书情报工作, 2015, 59(24):109-114.

[39] HAGEN N T, ROBERT D S. Harmonic allocation of authorship credit: source-level correction of bibliometric bias assures accurate publication and citation analysis[J]. PLoS ONE, 2008, 3(12): e4021.

[40] 朱庆华. 信息分析:基础、方法及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2004:206-218.

[41] 杨瑞英. 体裁分析的应用:应用语言学学术文章结构分析[J]. 外语与外语教学, 2006(10):29-34

[42] SIMKIN M V, ROYCHOWDHURY V P. Read before you cite![J]. Complex systems, 2002, 14:269-274.

作者贡献说明:

李铮:提出研究思路,设计研究方案,实验案例数据采集、清洗、分析并撰写论文;

邓三鸿:研究思路的确定,论文修订;

孔嘉:参与案例数据处理;

张艺炜:参与案例数据处理。

Research on Scholar's Academic Influence——From the Perspective of Full Citation Data

Li Zheng[1,2] Deng Sanhong[1,2] Kong Jia[1,2] Zhang Yiwei[1,2]

[1] School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023

[2] Jiangsu Key Laboratory of Data Engineering and Knowledge Service, Nanjing 210023

Abstract: [**Purpose/significance**] The commonly used citation evaluation index ignores the difference of citation content. This study attempts to add 3 factors, namely, citation intensity, citation location and citation sentiment, and combine the author contribution to propose the evaluation index of academic influence based on citation. [**Method/process**] This paper gave a formula for calculating the author contribution, used Analytic Hierarchy Process to define the weight of citation intensity and citation location, and comprehensively calculated the index of author's academic influence with citation intensity. [**Result/conclusion**] The example shows that AAI index comprehensively considers citation content and author contribution, increases the discrimination of simple citation frequency, and provides new ideas for the scholar's academic evaluation.

Keywords: citation analysis academic evaluation analytic hierarchy process author contribution